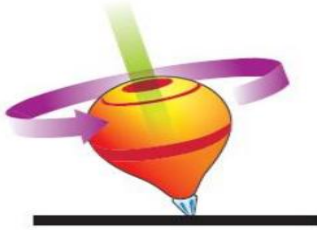
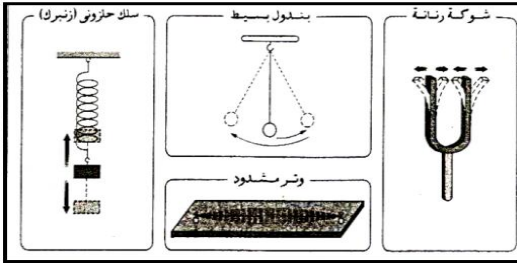


## الوحدة الأولى : الحركة الدورية (١) الحركة الاهتزازية



تنقسم حركة الأجسام إلى ١- حركة انتقالية

٢- حركة دورية

ما المقصود بالحركة الدورية؟  
هي الحركة التي تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية

أنواع الحركة الدورية

١- حركة اهتزازية (مثل حركة بندول الساعة)

٢- حركة موجية (مثل حركة موجات الماء)

أمثلة الأجسام التي تتحرك حركة دورية اهتزازية :

١- البندول البسيط والارجوحة

٢- الوتر المشدود

٣- الشوكة الرنانة

٤- جذب سلك حلزوني (زنبركي) معلق به ثقل

علل حركة البندول البسيط حركة دورية اهتزازية؟

لأنها تتكرر بانتظام على جانبي موضع السكون على فترات زمنية متساوية

علل لا تعتبر الحركة الدورية للعبة النحلة حركة اهتزازية؟

لأنها لا تتكرر على جانبي موضع سكونها

### أولاً : الحركة الاهتزازية :

هي الحركة الدورية التي يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه أو استقراره بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية

### تجربة لتوضيح مفهوم الحركة الاهتزازية

الأدوات : قلم - خيط طوله ٣٠ سم - عملة معدنية (فئة ٢٥ قرش)

#### الخطوات :

١- نكون بندولاً بسيطاً وذلك بربط أحد طرفي الخيط في منتصف القلم والطرف الآخر في العملة المعدنية

٢- نمسك القلم باليد اليسرى ونجذب العملة جهة اليمين باليد اليمنى

#### الملاحظة

١- يتحرك الجسم المهتز (العملة المعدنية) يمينا ويساراً على جانبي موضع سكونه أو استقراره

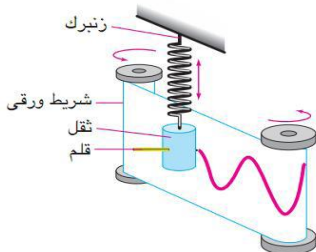
٢- تقل سرعة الجسم المهتز كلما أبتعد عن موضع سكونه أو استقراره وتزداد عند مروره بموضع سكونه أو استقراره

٣- تتكرر حركة الجسم على فترات زمنية متساوية

الاستنتاج : الحركة الاهتزازية : هي الحركة الدورية التي يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه أو استقراره بحيث تتكرر حركته بانتظام على فترات زمنية متساوية

### تمثيل الحركة الاهتزازية بيانياً

الأدوات : شريط ورق املس ملفوف حول بكرتين - سلك زنبرك - ثقل - قلم - مسمار تعليق



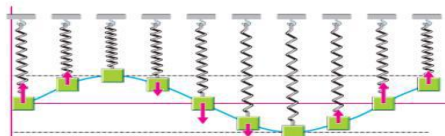
الخطوات : نثبت القلم في الثقل بحيث يلامس سن القلم منتصف الشريط الورقي ثم نعلق الثقل في أحد طرفي الزنبرك ونعلق الطرف الآخر في مسمار تعليق نجذب الثقل لأسفل ثم نتركه مع لف الشريط الورقي بانتظام

نلاحظ : تكون خط منحنى على الشريط الورقي يمثل الحركة الاهتزازية

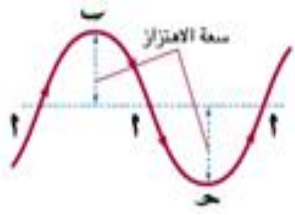
الاستنتاج : تمثل الحركة الاهتزازية بيانياً بمنحنى جيبي

تسمى حركة الثقل بالحركة التوافقية البسيطة

والتي تعتبر أبسط صور الحركة الاهتزازية



## مفاهيم مرتبطة بالحركة الاهتزازية



## ١- سعة الاهتزازة :

هي أقصى إزاحة يحدثها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكونه أو استقراره .

أ ب أ ب أ ب أ ب أ ب أ ب

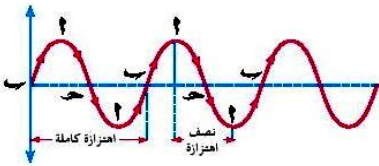
س : ما معنى أن سعة اهتزازة جسم ٢٠ سم

أى أن أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكونه أو استقراره = ٢٠ سم.

## ٢- الاهتزازة الكاملة :

هي الحركة التي يحدثها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد.

يمكن كتابة الاهتزازة الكاملة هكذا :



الاهتزازة الكاملة تشمل على ٤ إزاحات متتالية ( سعة اهتزازة ) وتقاس بوحدة المتر

أو سعة الاهتزازة =  $\frac{1}{4}$  الاهتزازة الكاملة

ومنها المسافة المقطوعة خلال اهتزازة كاملة =  $4 \times$  مقدار سعة الاهتزازة

**مثال** إذا علمت أن مقدار سعة الاهتزازة ٥ سم احسب المسافة الأفقية التي يقطعها البندول خلال ٣ اهتزازات كاملة

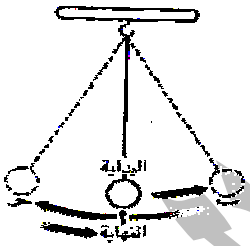
المسافة المقطوعة خلال اهتزازة كاملة =  $4 \times$  مقدار سعة الاهتزازة =  $4 \times 5 = 20$  سم

المسافة المقطوعة خلال ٣ اهتزازات كاملة =  $3 \times 20 = 60$  سم = ٠.٦ متر

## ٣- التردد :

هو عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة

$$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}}$$



ووحدة قياس التردد هي : ١- الهيرتز (Hz)

٢- اهتزازة كاملة / ثانية

**مثال**

بندول بسيط يصنع ٥٠ اهتزازة كاملة في زمن ١٠ ثواني ، احسب تردد البندول ؟

الحل

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{50}{10} = 5 \text{ د/ث}$$

## ٤- الزمن الدوري :

هو الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة وحدة قياس الزمن الدوري هي الثانية

$$\text{الزمن الدوري (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}$$



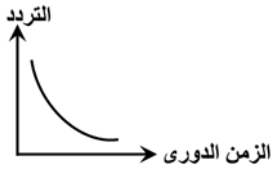
س ١ ماذا يعنى أن الزمن الدوري لجسم مهتز = ٢ ث

ح - أى أن الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة يساوى ٢ ثانية

**ملحوظة العالم الهولندي هيجنز** صمم الساعة البندولية باعتبار أن البندول يتذبذب بتعدد ثابت مهما تغير سعة الاهتزازة

**العلاقة بين التردد والزمن الدوري علاقة عكسية:**التردد (ت)  $\times$  الزمن الدوري (ز) = ١**علل يزداد الزمن الدوري كلما قل تردده ؟**

لان الزمن الدوري يتناسب عكسيا مع التردد او التردد يتناسب عكسيا مع الزمن الدوري

**مثال**

(١) بندول بسيط يصنع ٢٤٠٠ اهتزازة في دقيقتين ، احسب ١- التردد ٢- الزمن الدوري

**الحل**الزمن بالثواني =  $٢ \times ٦٠ = ١٢٠$  ثالتردد =  $\frac{٢٤٠٠}{١٢٠} = ٢٠$  ذ/ثالزمن الدوري =  $\frac{١}{٢٠} = ٠.٠٥$  ث

(٢) اذا كان زمن سعة اهتزازة بندول بسيط ٠.١ ثانية احسبى ١- التردد ٢- الزمن الدوري

الزمن الدوري = زمن اهتزازة كاملة =  $٠.١ \times ٤ = ٠.٤$  ثالتردد =  $\frac{١}{٠.٤} = ٢.٥$  هرتز**(٢) الحركة الموجية****الموجة:**

هي الاضطراب الذي ينتقل و يقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها

**تجربة لتوضيح مفهوم الموجة ودورها في نقل الطاقة :**

نضع قطع من الدومينو على هيئة صف بحيث تكون المسافة بينهما متساوية ندفع اول قطعة دومينو باتجاه باقى القطع

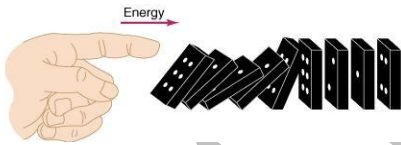
**نلاحظ :** ١- حدوث اضطراب يتسبب في سقوط باقى القطع

وعدم تغير مواضع قطع الدومينو بعد سقوطها

**التفسير :** عند دفع قطعة الدومينو الاولى تسقط وتنقل طاقتها (طاقة الحركة) الى

القطعة الثانية فتسقط هي الاخرى وتنقل الطاقة الى القطعة الثالثة وهكذا

يستمر انتقال الطاقة خلال قطع الدومينو دون حدوث تغير مواضعها بالصف

**الاستنتاج :** ان الموجة هي الاضطراب الذي ينتقل و يقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها**الحركة الموجية** هي الحركة الدورية الناشئة عن إهتزاز دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين.**تجربة لتوضيح مفهوم الحركة الموجية****الأدوات :**

أنبوبة مجوفة طولها ٣٠ سم - شمعة - عود بخور - مشعل - شوكة رنانة

**الخطوات :**

١- نثبت الأنبوبة الأفقية ونضع أمام إحدى فوهتيها شمعة مشتعلة، وأمام الفوهة الأخرى عود البخور

٢- نطرق الشوكة الرنانة ونقربها من عود البخور

**الملاحظة**

١- اهتزاز لهب الشمعة يمينا ويسارا

٢- عدم ظهور دخان عود البخور من الطرف الاخر للأنبوبة

**التفسير**

١- عند اهتزاز الشوكة الرنانة تهتز جزيئات الهواء داخل الأنبوبة وتقوم بنقل الطاقة الصوتية الى لهب الشمعة

٢- ولا تنتقل جزيئات الهواء (دقائق الوسط) من مكانها أثناء قيامها بنقل الطاقة الصوتية الى لهب الشمعة

**الاستنتاج :**١- **الحركة الموجية:** هي الحركة الدورية الناشئة عن إهتزاز دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين٢- **خط انتشار الموجة:** هو الإتجاه الذي تسير فيه الموجة.

## أنواع الموجات

## تصنيف الموجات حسب :

- ١- قدرتها على الانتشار ونقل الطاقة في الفراغ الى ( موجات ميكانيكية و موجات كهرومغناطيسية )
- ٢- اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه خط انتشار الموجة الى (موجات طولية و موجات مستعرضة)

## اولاً: انواع الموجات حسب

اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه خط انتشار الموجة الى (موجات طولية و موجات مستعرضة)

## الموجات المستعرضة والموجات الطولية

## تجربة لتوضيح الفرق بين الموجات المستعرضة والطولية



- الأدوات :** ملف زنبركي - مسمار تثبيت - شريط ملون
- الخطوات :**
- ١- نثبت طرف الملف الحلزوني في حائل بواسطة مسمار التثبيت
  - ٢ - نربط الشريط الملون في منتصف الملف الحلزوني
  - ٣- نحرك الملف لأعلى ولأسفل او يميناً ويساراً عمودياً على محور الملف
  - ٤- ندفع ونجذب حلقات طرف الملف

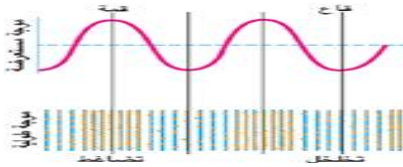
## الملاحظة :

١- عند تحريك الملف لأعلى ولأسفل او يميناً ويساراً عمودياً على محور الملف	٢- عند دفع ونجذب حلقات طرف الملف
تعلو وتهبط الحلقات دون أن تنتقل من مكانها مكونة قمم وقيعان	تتقارب وتتباعد الحلقات دون أن تنتقل من مكانها مكونة تضاعفات وتخلخلات
تهتز جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة	تهتز جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة

## الاستنتاج

الموجة المستعرضة	الموجة الطولية
تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة	تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة
وتتكون من قمم وقيعان	وتتكون من تضاعفات وتخلخلات
والطول الموجي لها (ل) : هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين.	والطول الموجي لها (ل) : هو المسافة بين مركزي تضاعطين متتاليتين أو تخلخلين متتاليتين.
<b>القمة</b> هي اقصى ازاحة لدقائق الوسط لاعلى او أعلى نقطة	<b>التضاغط</b> : هي المنطقة التي تزداد فيها كثافة وضغط الموجة لطولية
<b>القاع</b> : هو اقصى ازاحة لدقائق الوسط لاسفل او اقل نقطة	<b>التخلخل</b> : هي المنطقة التي تقل فيها كثافة وضغط الموجة الطولية





**ملاحظة :** القمة في الموجة المستعرضة يقابلها تضاعف في الموجة الطولية والقاع في الموجة المستعرضة يقابلها تخلخل في الموجة الطولية



### حمامات العلاج الطبيعي (الجاكوزي)

هي أحواض يتحرك فيها الماء على شكل موجات دائرية  
**أهميتها :** يستخدم فيها الماء الدافئ لفك التشنجات العضلية  
و يستخدم فيها الماء البارد لفك التشنجات العصبية

**ثانياً أنواع الموجات حسب - قدرتها على الانتشار ونقل الطاقة في الفراغ الى ( موجات ميكانيكية و موجات كهرومغناطيسية )**

الموجات الكهرومغناطيسية	الموجات الميكانيكية
<p>١ - لا تحتاج إلى وسط مادي لانتقالها وانتشارها ويمكن ان تنتشر في الفراغ</p> <p>٢- تسير بسرعة الضوء <math>3 \times 10^8</math> م/ث في الفراغ وتقل سرعتها عند الانتقال في الاوساط المادية</p> <p>٣- جميعها موجات مستعرضة فقط مثل موجات الراديو المستخدمة في اجهزة الرادار وموجات الضوء المرئي و موجات الاشعة تحت الحمراء</p>	<p>١ - تحتاج لوسط مادي لانتقالها و انتشارها ولا يمكن ان تنتشر في الفراغ</p> <p>٢- تسير بسرعة اقل بكثير من الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المادية</p> <p>٣ - قد تكون : مستعرضة مثل موجات الماء او طولية مثل موجات الصوت</p>

### علل :موجات الراديو موجات كهرومغناطيسية مستعرضة ؟

: موجات كهرومغناطيسية لانها تنتشر في الفراغ  
ومستعرضة لان جزيئات الوسط تهتز عمودى على اتجاه انتشار الموجة مكونة قمم و قيعان

### علل :موجات الصوت موجات ميكانيكية طولية ؟

موجات ميكانيكية لانها تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه وطولية لان جزيئات الوسط تهتز في نفس اتجاه انتشار الموجة مكونة تضاعفات و تخلخلات

### علل نرى ضوء الشمس ولا نسمع صوت الانفجارات الشمسية ؟

لان الضوء موجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتشار في الفراغ  
اما الصوت موجات ميكانيكية لا يمكنها الانتشار في الفراغ بين الشمس والارض

### علل نرى ضوء البرق قبل سماع صوت الرعد رغم حدوثهما في وقت واحد ؟

لان سرعة موجات الضوء الكهرومغناطيسية اكبر بكثير من سرعة موجات الصوت الميكانيكية في الهواء

## خصائص الحركة الموجية

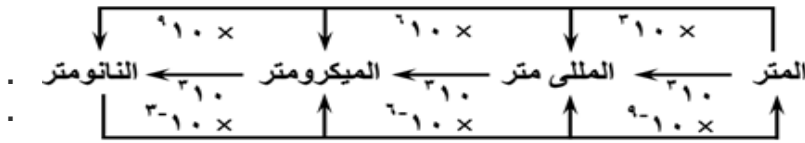
### (١) الطول الموجي :

الطول الموجي للموجة المستعرضة	الطول الموجي للموجة الطولية
هو : المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين	هو المسافة بين مركزي تضاعطين متتالين أو تخلخلين متتالين
الطول الموجي = المسافة ÷ عدد الموجات عدد الموجات = الفرق بين رقم القمتين أو رقم القاعين الطول الموجي = ٢ × المسافة بين قمة وقاع متتالين	الطول الموجي = المسافة ÷ عدد الموجات عدد الموجات = الفرق بين رقم التضاعطين أو رقم التخلخلين الطول الموجي = ٢ × المسافة بين مركز تضاعف وتخلخل متتالين

الاجابة	ماذا يعنى أن
اى أن المسافة بين قمتين متتاليتين اوقاعين متتالين ٥٠ سم	الطول الموجي للموجة المستعرضة ٥٠ سم؟
اى أن المسافة بين مركزي تضاعطين متتالين أو تخلخلين متتالين ٥٠ سم	الطول الموجي للموجة الطولية ٥٠ سم؟
اى أن المسافة بين مركزي تضاعطين متتالين أو تخلخلين متتالين ٥٠ سم	الطول الموجي لموجة صوتية ٥٠ سم؟

س٢ إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والخامسة لموجة مستعرضة = ٢٠ سم أحسب الطول الموجي ؟  
الطول الموجي = المسافة ÷ عدد الموجات = ٢٠ ÷ ٤ = ٥ سم  
إذا كانت المسافة بين القمة الاولى والقمة العاشرة لموجة مستعرضة = ٤٥ سم أحسب الطول الموجي ؟  
الطول الموجي = المسافة ÷ عدد الموجات = ٤٥ ÷ ٩ = ٥ سم

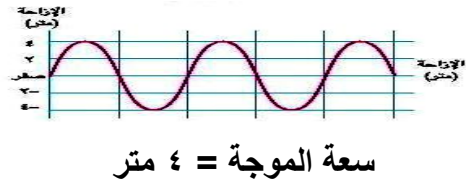
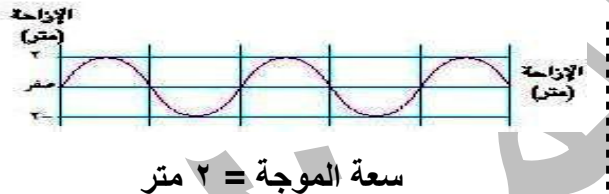
يعبر عن الطول الموجي بالرمز ( ل ) ويقدر بوحدة المتر ومن أجزاء المتر :



الملى متر =  $10^3 \times 1$  متر  
الميكرومتر =  $10^{-6} \times 1$  متر  
النانومتر =  $10^{-9} \times 1$  متر

## (٢) سعة الموجة :

هى أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادي بعيداً عن موضع سكونها



سعة الموجة = المسافة الراسية بين قمة وقاع ÷ ٢

## (٣) سرعة الموجة :

هى المسافة الى نقطتها الموجة فى الثانية الواحدة

وتقاس بوحدة م / ث

$$\text{سرعة الموجة} = \frac{\text{المسافة التى تقطعها الموجة}}{\text{الزمن بالثانية}}$$



٤- التردد (ت) هو عدد الموجات الكاملة فى الثانية الواحدة

٥- الزمن الدورى : هو الزمن اللازم لعمل موجة كاملة

## قانون انتشار الأمواج

يوضح قانون انتشار الامواج العلاقة بين سرعة الموجة (ع) وترددها (ت) وطولها الموجي (ل)

**سرعة انتشار الموجة:** هى المسافة التى تقطعها الموجة فى ثانية واحدة

المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة = عدد الموجات الكاملة ÷ الزمن بالثواني

سرعة انتشار الموجة (ع) = التردد (ت) × الطول الموجي (ل)

∴ ع

$$ع = ت \times ل$$

ا/خالد ابو بكر المظالي



٠١١١٤٠٢٣٧٩٩

**العلاقة بين الطول الموجي وكل من التردد وسرعة الموجة**

- ١- العلاقة بين التردد والطول الموجي عند ثبوت سرعة الموجة علاقة عكسية
  - ٢- العلاقة بين الطول الموجي وسرعة الموجة عند ثبوت التردد علاقة طردية
- مثال** إذا علمت ان الطول الموجي للضوء الأزرق  $5 \times 10^{-7}$  متر والطول الموجي للضوء البرتقالي  $6 \times 10^{-7}$  احسب النسبة بين تردد الضوئين

**ملاحظة**

سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد ولكنها تختلف من وسط لآخر  
سرعة الصوت في الهواء =  $340$  م/ث وفي الماء =  $1500$  م/ث وفي الخشب =  $1850$  م/ث

**ماذا يحدث** عند انتقال موجة صوتية من الهواء الى الماء؟ تزداد سرعتها

**علل** اختلاف سرعة الموجة عند انتقالها من وسط الى اخر؟

بسبب التغير في طولها الموجي مع ثبات ترددها

**علل** تساوى سرعة انتشار موجات الضوء و موجات الراديو رغم اختلاف ترددهما ؟  
لان كلاهما موجات كهرومغناطيسية لها نفس السرعة في الفراغ  $3 \times 10^8$  م/ث

**مسائل**

١- طرقت شوكة رنانة ترددها  $320$  ذ/ث و سرعة الموجة  $320$  م/ث احسب :

(١) الزمن الدوري (٢) الطول الموجي

٢- من الشكل المقابل احسب :

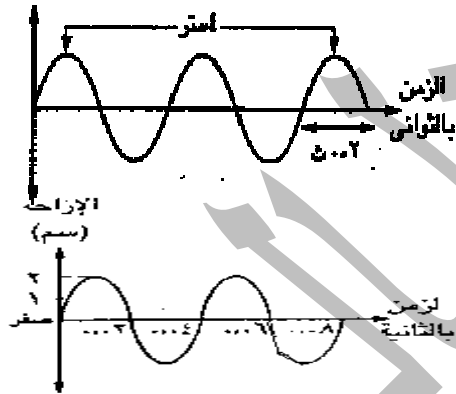
(١) الطول الموجي (٢) الزمن الدوري (٣) سرعة انتشار الموجة

٣- الشكل المقابل يوضح العلاقة بين

الإزاحة والزمن الذي تستغرقه موجة مستعرضة تمر عبر الماء

بسرعة  $20$  م/ث : من البيانات آتية احسب

(١) سعة الاهتزازة (٢) التردد (٣) الطول الموجي



٤- إذا كان الطول الموجي لأقصر وأطول موجة على الترتيب يمكن سماعها هي:  $1.7$  سم ،  $17$  متر على الترتيب

احسب أعلى وأقل تردد يمكن أن تتأثر به الأذن ، علماً بأن سرعة الصوت في الهواء  $320$  م/ث ؟

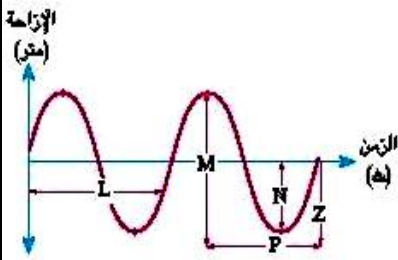
٥- أمواج صوتية ترددها  $200$  هيرتز وطولها الموجي في الهواء  $1.7$  متر : احسب

١- سرعة انتشار الموجات الصوتية في الهواء

٢- الطول الموجي لهذه الموجات عند انتشارها في الماء بسرعة  $1500$  م/ث

٦- الشكل المقابل يمثل حركة اهتزازية لبندول بسيط اختر الحرف الدال على :

(١) اهتزاز البندول بمقدار  $4/3$  اهتزازة كاملة (٢) سعة الاهتزازة





الأمواج الصوتية الصادرة من شوكة رنانة مهتزة

### الوحدة الثانية : الصوت والضوء (١) خصائص الموجات الصوتية

#### الطبيعة الموجية للصوت :

**الصوت :** مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع  
**نشأة الصوت :** ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام المحدثه له وينعدم الصوت عندما تتوقف الاجسام عن الاهتزاز

الاجابة	علل لما ياتى :
لان الصوت ينشأ نتيجة اهتزاز الاجسام المحدثه له (الأجنية) وينعدم الصوت عند توقفها عن الاهتزاز	١- انعدام صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران
لان الصوت ينتشر على هيئة كرات من التضاغطات والتخلخلات مركزها مصدر الصوت	٢- يسمع الصوت من جميع الجهات المحيطة بمصدره
ميكانيكية: لانها تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه طولية : لان جزيئات الوسط تهتز فيها فى نفس اتجاه انتشار الموجة مكون تضاغطات و تخلخلات	٣- موجات الصوت موجات ميكانيكية طولية ؟
لان الصوت موجات ميكانيكية تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه	٤- لا ينتقل الصوت فى الفراغ

سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م/ث

س٢ احسب طول موجة صوتية تنتشر فى ماء البحر بسرعة ١٥٠٠ م/ث علماً بأن ترددها ١٠ كيلو هيرتز ؟

الحـل

أولاً نحول التردد من الكيلو هيرتز الى هيرتز  
التردد (ت) =  $10 \times 1000 = 10000$  هيرتز = ١٠ هيرتز  
سرعة الموجة (ع) = التردد (ت) × الطول الموجى (ل)  
 $1500 = \frac{ع}{10000} = ل$  متر

#### خصائص الموجات الصوتية :

##### تصنف الأصوات التى يسمعها الإنسان الى نوعين

- ١- نغمات موسيقية : اصوات ذات تردد منتظم ترتاح لسماعها الاذن مثل : الشوكة الرنانة و الاناى و الكمان
  - ٢- ضوضاء : اصوات ذات تردد غير منتظم لا ترتاح لسماعها الاذن مثل صوت الحفار والشاكوش والدراجة البخارية
- ماذا يحدث عند تعرض الانسان للضوضاء بصفة مستمرة؟ يصاب الجهاز العصبى والسمعى للانسان باضرار بالغة
- سدادات الاذن: تاخذ شكل التجويف الداخلى للاذن وتصنع من السيليكون
- علل تستخدم سدادات الاذن فى الاماكن الصاخبة ؟ لحماية الاذن من اثار الضوضاء

#### (١) درجة الصوت :

هى الخاصية التى تميز بها الاذن بين الاصوات الحادة والغليظة  
العوامل التى يتوقف عليها درجة الصوت : التردد حيث ان :  
الاصوات الحادة ذات تردد مرتفع و الاصوات الغليظة ذات تردد منخفض  
اى يزداد الصوت حدة كلما زاد تردده و يزداد غلظة كلما قل تردده  
س١ علل صوت المرأة حاد بينما صوت الرجل غليظ ؟  
د لان صوت المرأة اعلى درجة ( تردد ) من صوت الرجل



## تجربة توضح مفهوم درجة الصوت

الأدوات المستخدمة	الخطوات	المشاهدة	الاستنتاج
كتاب كبير - شريط من المطاط (استيك) - قلمان	١- نربط الأستيك حول الكتاب ٢- نضع القلمين تحت الأستيك بالقرب من الطرفين ٣- نضع أحد الأصابع على الأستيك على بعد ١٠ سم من أحد القلمين ٤- نحرك الأستيك بالأصبع ٥- نكرر العمل السابق مع تغيير طول الأستيك	١- كلما زاد طول الجزء المهتز قل تردده و أصبح الصوت غليظ ٢- كلما قل طول الجزء المهتز زاد تردده و أصبح الصوت حاد ٣- التردد يتناسب عكسيا مع طول الوتر المهتز	١- ان درجة الصوت: هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين طبقات الصوت الحادة والغليظة ٢- تزداد حدة الصوت كلما زاد تردده ٣- و تزداد غلظة الصوت كلما قل تردده



## تكون العلاقة عكسية بين :

- (١) طول عمود الهواء المهتز وتردد النغمة المسموعة .  
(٢) طول الوتر المهتز وتردد النغمة المسموعة .

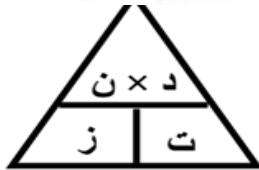
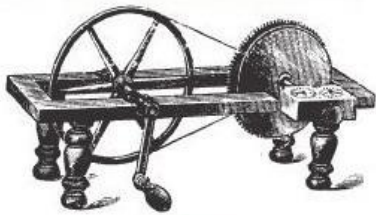
## عند النفخ في الزجاجات الموضحة بالشكل

متى يسمع صوت مرتفع الدرجة ؟ ولماذا ؟

الأنبوبة رقم ( ٥ ) لأن طول عمود الهواء المهتز أقل ما يمكن فيكون التردد المسموع أكبر ما يمكن فيكون الصوت حاداً رقيقاً ( درجة عالية ) .

## اكمل ما يأتي :

- كلما زاد طول عمود الهواء المهتز تزداد ..... غلظة الصوت .....  
كلما قل طول عمود الهواء المهتز تزداد ..... حدة الصوت .....



## تستخدم عجلة فلक्स سافار في تعيين تردد نغمة مجهولة

## الخطوات : نستمع الى النغمة المجهولة المراد تعيين ترددها حتى نالفيها الاذن

ندور عجلة فلक्स سافار ونجعل صفيحة مرنة تلامس اسنان احد التروس

و نغير سرعة دوران العجلة حتى نسمع نغمة مماثلة للنغمة المجهولة

ثم نحسب عدد الدورات ( د ) و الزمن ( ز ) و بمعلومية عدد الاسنان ( ن )

يمكن تعيين تردد النغمة من العلاقة

$$\text{تردد الصوت (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}$$

## تعيين درجة نغمة باستخدام عجلة سافار :

- ١- أحسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار تدار بسرعة ٩٦٠ دورة في دقيقتين علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سنناً ؟

- ٢- أدير عجلة سافار بمعدل ٣٠٠ دورة في الدقيقة ، وبملامسة أسنان أحد التروس بصفيحة مرنة صدر صوت تردده ٦٠٠ هيرتز احسبى عدد أسنان الترس ؟

## (٢) شدة الصوت :

هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين الاصوات القوية والضعيفة  
**شدة الصوت عند نقطة ما :** تقاس بمقدار الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة في الثانية الواحدة

وحدة قياس شدة الصوت : وات / م<sup>٢</sup> وحدة قياس شدة الضوضاء او مستوى شدة الصوت الديسيبل

العوامل التي تتوقف عليها شدة الصوت عند نقطة ما :

(١) المسافة بين مصدر الصوت والأذن :

قانون التربيع العكسي في الصوت : - شدة الصوت عند نقطة ما تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت و تلك النقطة

الاجابة	علل لما ياتي :
لان شدة الصوت تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن	١- يقل صوت سيارة الاسعاف و هي تبتعد
لان شدة الصوت تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن	٢- يفضل الجلوس في الصفوف الامامية عن الخلفية في قاعة المحاضرات
لان شدة الصوت تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن	٣- تقل شدة الصوت للربع اذا زادت المسافة بين مصدر الصوت و الاذن للضعف

ماذا يحدث اذا زادت المسافة للضعف بالنسبة لشدة الصوت ؟ تقل شدة الصوت للربع

(٢) سعة اهتزاز مصدر الصوت :



شدة الصوت تتناسب تناسباً طردياً مع مربع سعة الاهتزازة

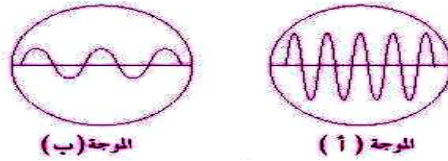
علل تضعف شدة الصوت الى الربع عندما تقل سعة الاهتزازة الى النصف؟

لان شدة الصوت تتناسب تناسباً طردياً مع مربع سعة الاهتزازة

س علل تضعف شدة الصوت الناشئ عن اهتزاز طرف مسطرة بمرور الوقت ؟

ح - لان سعة الاهتزازة تقل بمرور الوقت وشدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة الاهتزازة

س في الشكل المقابل موجتين صوتيتين قارن بينهما من حيث



- ١- الدرجة (التردد) ( أ ) ..... حاد ..... ( ب ) ..... غليظ .....  
٢- الشدة ( أ ) ..... قوى ..... ( ب ) ..... ضعيف .....

(٣) مساحة السطح المهتز :



شدة الصوت تناسباً طردياً مع مساحة السطح المهتز

تشاط يوضح اثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت

الأدوات : تليفون محمول - صندوق خشبي رنان

الخطوات : ١- نشغل خاصية الاهتزاز في التليفون المحمول

٢- نحمل التليفون المحمول على كفة اليد ونلاحظ ماذا يحدث

٣- نكرر العمل السابق بوضع التليفون المحمول على صندوق خشبي رنان ( فارغ )

الملاحظة : تزداد شدة الصوت في حالة الصندوق الخشبي أكثر منه في حالة وضعه على كفة اليد

التفسير : الصندوق الرنان وما بداخله من هواء يعمل على زيادة مساحة السطح المهتز

والاستنتاج : تتناسب شدة الصوت تناسباً طردياً مع مساحة السطح المهتز

الاجابة	علل لما ياتي
بسبب زيادة مساحة السطح المهتز و شدة الصوت تناسباً طردياً مع مساحة السطح المهتز	تزداد شدة الصوت عند وضع تليفون محمول يعمل بخاصية الاهتزاز على صندوق خشبي فارغ ؟
لان عند اهتزاز الاوتار تهتز الصناديق الخشبية فتزداد مساحة السطح المهتز و شدة الصوت تناسباً طردياً مع مساحة السطح المهتز	تثبت الاوتار في الالات الموسيقية على صناديق خشبية مجوفة

## (٤) كثافة الوسط :

شدة الصوت تتناسب تناسباً طردياً مع كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت  
نشاط يوضح اثر كثافة الوسط و شدة الصوت



**الأدوات :** مخللة هواء - ناقوس زجاجي - منبه

**الخطوات :** ١- نضع المنبه على مخللة الهواء ، ونغويه بالناقوس الزجاجي

٢- ثم نفرغ جزءاً من هواء الناقوس الزجاجي

**الملاحظة :** عند تفريغ الناقوس من الهواء تقل شدة الصوت تدريجياً حتى ينعدم

لان كثافة الهواء تقل

**الاستنتاج:** شدة الصوت تتناسب تناسباً طردياً مع كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

**علل الصوت المنتقل في ثاني اكسيد الكربون اكبر شدة من الصوت المنتقل في الهواء:**

لان كثافة ثاني اكسيد الكربون اكبر من كثافة الهواء و شدة الصوت تتناسب تناسباً طردياً مع كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

## (٥) اتجاه الرياح :

تزداد شدة الصوت عندما يكون الصوت في نفس اتجاه الرياح و تضعف شدته عندما يكون في عكس اتجاه الرياح

## (٣) نوع الصوت :

هي الخاصية التي تميز بها الاذن الاصوات من حيث طبيعية مصدرها

حتى لو كانت متساوية في الشدة و الدرجة

**انواع النغمات الصادرة من الاجسام المهتزة ...:**

١ - نغمة اساسية هي نغمة بسيطة نقية مثل النغمة الصادرة عن اهتزاز شوكة رنانة

٢- نغمة مركبة هي نغمة اساسية مصحوبة بنغمات توافقية

نغمة اساسية + نغمات توافقية = نغمة مركبة كما في البيانو والكمان

**النغمات التوافقية :**

هي نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية اقل منها في الشدة وأعلى منها في الدرجة وتختلف باختلاف طبيعة مصدر الصوت



الاجابة	علل لما ياتي
بسبب اختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمات الاساسية الصادرة من كل منهما	اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى ولو اتفقا في الشدة و الدرجة
بسبب اختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمات الاساسية الصادرة من كل منهما	يمكن التميز بين صوتين لهما نفس الشدة والدرجة ؟

## مقارنة الموجات الصوتية تبعاً لتردداتها

١- موجات تحت (دون ) سمعية	٢- موجات سمعية	٣ موجات فوق سمعية
هي موجات صوتية ذات تردد منخفض والتي يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز	هي موجات ترددها بين ٢٠ هيرتز: ٢٠ كيلو هيرتز	هي موجات صوتية ذات تردد مرتفع و التي يزيد ترددها عن ٢٠ كيلو هيرتز
لا تستطيع الاذن البشرية سماعها	تستطيع الاذن البشرية سماعها	لا تستطيع الاذن البشرية سماعها
مثال : الاصوات المصاحبة لهبوب العواصف قبل سقوط الأمطار	مثال : الاصوات التي تسمعها الاذن البشرية	مثال : الاصوات الصادرة من :- ١- جهاز السونار ٢- وبعض الحيوانات مثل الدلافين و الخفافيش

الاجابة	علل لما ياتي
لانها تصدر موجات فوق سمعية وأذن الإنسان لا تسمع الاصوات التي يزيد ترددها عن ٢٠ كيلو هيرتز	لا يستطيع الانسان سماع بعض الأصوات الصادرة من الدلافين او الخفافيش ؟
لان تردد هذه الاصوات قد يكون اقل من ٢٠ هرتز او اكبر من ٢٠ كيلو هرتز فلا تتاثر بها الاذن البشرية	عدم سماع صوت جسم رغم اهتزازة
لان مدى الاصوات التي يصدرها الانسان تقع في نطاق مدى الاصوات التي تسمعها الكلاب	تستطيع الكلاب سماع كل الاصوات التي يصدرها الانسان
لانة يصدر موجات فوق سمعية يزيد ترددها عن ٢٠ الف هرتز	لا يسمع الانسان موجات جهاز السونار عند عمل الفحوصات الطبية



جهاز سونار

### استخدامات الموجات فوق السمعية : تستخدم في :

- ١- تفتيت حصوات لكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية
- ٢- الكشف عن تضخم البروستاتا و الأورام السرطانية بواسطة جهاز السونار
- ٣- الكشف عن جنس الجنين وحالته الصحية قبل الولادة بواسطة جهاز السونار
- ٤- الكشف عن الألغام الأرضية
- ٥- تعقيم المواد الغذائية والماء واللبن (علل)
- ح- لان الموجات فوق السمعية تمتاز بالقضاء على البكتريا ووقف نشاط الفيروسات

## الدرس الثاني

### انعكاس الموجات الصوتية

**انعكاس الصوت** هو ارتداد الموجات الصوتية الى نفس جهة سقوطها عندما تقابل سطح عاكس

### قانونا انعكاس الصوت

#### تجربة توضح قانونا الانعكاس في الصوت

**الأدوات :** لوح من الخشب- حاجز فلين- أنبوتان من الورق المقوى- تليفون محمول

**الخطوات :** ١- نشغل التليفون المحمول ونضعه أمام احدى الأنبوتتين

٢- نحرك الأنبوبة الأخرى يمينا ويسارا حتى نسمع أوضح صوت

٣- نكرر العمل السابق مع تغيير الزاوية بين الأنبوبة وحاجز الفلين

٤- نحرك الأنبوبة الى أعلى بحيث لا تكون أفقية

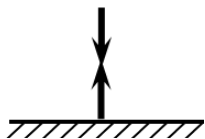
**الملاحظة :** ١- سماع أوضح صوت عندما تكون زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

٢- عدم سماع الصوت عندما لا تكون الأنبوتتان في مستوى واحد

**الاستنتاج :** ١ ينعكس الصوت وفقا لقانونين هما:

**القانون الأول:** زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

**القانون الثاني :** الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس



**علل :** الشعاع الصوتي الساقط عموديا على السطح العاكس ينعكس على نفسه ؟

لان زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر



## صدى الصوت

**صدى الصوت** هو تكرار سماع الصوت الاصلى نتيجة انعكاسه

**شروط حدوث صدى الصوت**

١- وجود سطح عاكس متسع و كبير مثل الجبال والجدران و المسطحات المائية

٢- ألا تقل الفترة الزمنية بين سماع الصوت الاصلى وصداه عن (٠.١) ثانية **علل**  
لان الاذن البشرية لا تميز بين صوتين الفترة الزمنية بينهما اقل من ٠.١ ثانية

**اقل مسافة لحدوث صدى الصوت :**

المسافة التى يقطعها الصوت فى ثانية واحدة = ٣٤٠ م و بالتالى المسافة التى يقطعها فى ٠.١ = ٣٤ متر ذهابا و ايابا  
و بالتالى فان اقل مسافة لحدوث صدى الصوت = ٣٤ ÷ ٢ = ١٧ متر

**ن** عندما يقطع الصوت مسافة ٣٠٠ م فى الثانية فان اقل مسافة لحدوث صدى الصوت هى  
( ١٥ - ١٧ - ٣٠ )

## تطبيقات حياتية لصدى الصوت

(١) تعيين سرعة الصوت فى الهواء :

**تشاط يوضح كيفية تعيين سرعة الصوت فى الهواء**

**الأدوات :** حائل كبير - قطعتى خشب

**الخطوات :**

١- نقف بعيداً عن حائل كبير ثم نصدر صوت باستخدام قطعتى خشب

٢- تسجيل الزمن بالثانية بين لحظة إصدار الصوت و لحظة سماع الصدى

٣- تكرار العمل السابق عدة مرات لإيجاد متوسط قيمة الزمن بالثانية ( ز )

و نعين المسافة بين مصدر الصوت و السطح العاكس بالمتر ( ف )

**الملاحظة ، الاستنتاج** يمكن حساب سرعة الصوت من العلاقة

$$\text{سرعة الصوت (ع)} = \frac{\text{ضعف المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس (ف)}}{\text{متوسط زمن صدى الصوت (ز)}}$$

أمثلة

**١-** وقف رجل على بعد ٦٨٠ متر من جبل وأصدر صوتا احسب الزمن اللازم لسمع صداه علما بان

سرعة الصوت فى الهواء = ٣٤٠ متر/ث ؟

الحل

$$\therefore \text{ز} = \frac{\text{ف}}{\text{ع}} = \frac{٦٨٠ \times ٢}{٣٤٠} = ٤ \text{ ثواني}$$

**٢-** وقف شخص على مسافة من جبل وأصدر صوتا سمع صداه بعد ٣ ثواني وكانت سرعة الصوت فى

الهواء = ٣٤٠ متر / ث احسب المسافة بين الشخص والجبل ؟

الحل

$$\text{ف} = \frac{\text{ع} \times \text{ز}}{٢} = \frac{٣ \times ٣٤٠}{٢} = ٥١٠ \text{ متر}$$

**٣-** وقف شخص بين جبليين و كانت المسافة بينة و بين اقربهما ٤٨٠ م و عندما اصدر صوتا سمع صداة الاول بعد ٣ ثواني و صداة

الثانى بعد ٥ ثواني احسبى

٢- المسافة بين الرجل و الجبل الثانى

١- سرعة الصوت فى الهواء



٤- وقف شخص بين جبيلين وكان اقرب لاحدهما من الاخر واصدر صوتا سمع صداة مرتين بفارق زمني واحد ثانية احسب المسافة بين الرجل وكل جبل علما بان المسافة بين الجبلين ٨٥٠ مترو سرعة الصوت ٣٤٠ م/ث

## (٢) تركيز الصوت :



هو انعكاس الصوت على الاسطح المقعرة فانها تنعكس متجمعة في نقطة تسمى بؤرة السطح فيزداد الصوت شدة ووضوح **بؤرة السطح** :- هي نقطة تجمع الموجات الصوتية المنعكسة على الاسطح المقعرة

الاجابة	علل لما ياتي
لان الاسطح المقعرة تجمع الموجات الصوتية في بؤرة السطح مما يزداد الصوت شدة ووضوح	اسطح و جدران المساجد الكبيرة مقعرة الشكل ؟
وذلك بسبب كبر صيوان اذنة فيعمل على تركيز الصوت	تتميز الغزلان وتغلب الفئك بقدرة سمعية عالية جداً ؟

## (٣) تقدير أعماق البحار ومناطق تجمع أسراب الأسماك :

**علل يثبت في قاع السفن الملاحية جهاز سونار و جهاز هيدروفون ؟**

جهاز سونار لارسال موجات فوق سمعية و جهاز هيدروفون لاستقبال الموجات المنعكسة بعد ارتدادها من قاع البحر او اسراب الاسماك و يمكن تعيين عمق البحار من العلاقة



$$\text{العمق (ف)} = \frac{\text{سرعة الموجات (ع)} \times \text{زمن الصدى (ز)}}{2}$$

٢- صدر عن مركب استطلاع حربية موجات صوتية ترددها ٢٥ ألف هيرتز وطولها الموجي ٠.٠١ متر فاصطدمت بغواصة تحت الماء فارتدت تلك الموجات بعد ٨ ثواني من لحظة صدورهما احسب المركب بعد القاع البحر ؟

$$ع = ت \times ل$$
  

$$ف = ع \times ز \div 2$$

## (٤) الكشف عن عيوب الصناعة :

**حيث تستخدم الموجات فوق السمعية في**

١ - الكشف عن عيوب الصناعة مثل الشروخ والثقوب والفقايع الهوائية والمناطق التي لم يكتمل لحامها في الأجزاء المعدنية مثل أنابيب نقل الغاز الطبيعي وذلك بامرار موجات فوق سمعية على المادة المراد فحصها واستقبال الموجات المنعكسة إذا اختلفت شدة الموجات المنعكسة (سعة الاهتزازة) دل ذلك على وجود عيب في الصناعة

## (٥) الفحوصات الطبية :

الاجابة	علل لما ياتي
بسبب اختلاف قدره أجزاء الجسم على عكس الموجات فوق السمعية	تستخدم الموجات فوق سمعية في الفحوصات الطبية بجهاز السونار ؟
لانها تصدر موجات فوق سمعية وتستقبلها بعد انعكاسها على الاسطح والحواجز فتحدد موضعها وتتفادى الاصطدام بها	تستطيع الخفاش الطيران ليلاً دون ان تصطدم بالحواجز
لانها تصدر موجات فوق سمعية وتستقبلها بعد انعكاسها على الفريسة فتحدد موضع الفريسة فتنقض عليها	تستطيع الخفاش أن تصطاد فرائسها ليلاً
لانها تصدر موجات فوق سمعية وتستقبلها بعد انعكاسها على الاسطح والحواجز فتحدد موضعها وتتفادى الاصطدام بها	لاتصطدم الدلافين بالعوائق المائية اثناء السباحة
لان المطاط أو الموكيت يمتص الأصوات الناشئة عند اهتزازها	وضع قطعة من الموكيت أو المطاط تحت الغسالة الكهربائية

## (٣) الطبيعة الموجية للضوء



**الضوء المرئي** هو موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر ويعتبر الضوء المرئي أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي  
**الطيف الكهرومغناطيسي** : هو طيف يشمل كل الموجات الكهرومغناطيسية  
**سرعة الضوء** : هو المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة =  $3 \times 10^8$  م/ث

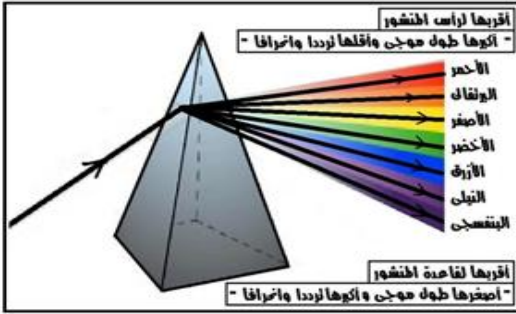
## تحليل الضوء الأبيض



**تجربة توضح تحليل الضوء الأبيض**

**الخطوات** : نجعل السطح اللامع لقرص مدمج (CD) يواجه مصدرا للضوء الأبيض كاشعة الشمس  
**الملاحظة والاستنتاج** : نشاهد ألوان الطيف السبعة على وجه القرص اللامع نتيجة لتحليل الضوء الأبيض  
**حلل** : يعتبر ضوء الشمس ضوء مركب ؟ لانه يتكون من ٧ ألوان تسمى ألوان الطيف

## المنشور الثلاثي



يستخدم المنشور الثلاثي في تحليل الضوء الأبيض إلى سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف  
**تتفق في** : السرعة **تختلف في** : الطول الموجي والتردد وزاوية الانحراف

الضوء البنفسجي	الضوء الأحمر
أكبرها طول موجي	أقلها طول موجي
أقلها تردداً وانحرافاً و طاقة	أكبرها تردداً وانحرافاً و طاقة
وأقربها لرأس المنشور	أقربها لقاعدة المنشور

خارج قسمة تردد الضوء الأحمر على تردد الضوء

البنفسجي (أقل من الواحد الصحيح - أكبر من الواحد - يساوي الواحد)

**حلل** : يستخدم الضوء الأحمر في إشارة المرور قف ؟ لانه أكبر طول موجي فيارة السائقين من بعيد فتقف

## مما يتكون الضوء ؟

**أثبت العالم ماكس بلانك ١٩٠٠ م :**

١ - أن موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة تعرف بالفوتونات

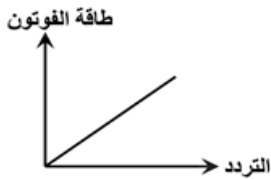
**الفوتون** هو كمات الطاقة المكونة للضوء

٢ - طاقة الفوتون = مقدار ثابت ( ثابت بلانك )  $\times$  تردد الفوتون

إذا طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده (تردد موجة )

**س علل** : طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البنفسجي ؟ .

ج - لأن تردد الضوء الأحمر أقل من تردد الضوء البنفسجي و الطاقة تتناسب طردياً مع التردد



## تطبيق حياتي (الكشافات الضوئية)



يمكن استغلال الضوء في الديكورات المنزلية كما في استخدام :

- (١) الكشافات الضوئية : في إبراز اللوحات الفنية .
- (٢) مصابيح الزينة : في إدخال الحيوية والبهجة على المكان .
- (٣) الأباجورات : في تركيز الضوء للقراءة .

## سلوك الضوء فى الأوساط المادية المختلفة ؟

١- تنقسم الأوساط المادية تبعاً لقدرتها على نفاذية الضوء خلالها إلى

١- وسط شفاف	٢- وسط شبه شفاف	٣- وسط معتم
يسمح بنفاذ الضوء خلاله فترى الأجسام الموجودة خلفه واضحة مثل ( الهواء و الماء النقى )	يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر فترى الأجسام الموجودة خلفه غير واضحة مثل الزجاج المصنفر	لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله فلا ترى الأجسام الموجودة خلفه مثل ورق الشجر واللبن والعسل الاسود

٢- كلما زاد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاله

س علل عدم رؤية الاسماك الموجودة بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم ان الماء وسط شفاف

ح - لانه كلما زاد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاله

علل عدم رؤية الشوائب التى قد توجد فى العسل الاسود ؟

لان العسل الاسود وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله

## انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة

الضوء يسير فى خطوط مستقيمة فى الاوساط المادية الشفافة على هيئة حزم ضوئية يمكن التحكم فى سمكه

تجربة توضح انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة

الأدوات : ٤ كروت من الورق المقوي - قطع صلصال - لوح من الورق الأبيض - قلم ضوئى

الخطوات : ١- نصنع ثقباً جانبياً فى ثلاث كروت مختلفة السمك

٢- نثبت الكروت الأربعة بالصلصال على لوح الورق الأبيض على أن تكون الثقوب على استقامة واحدة

٣- نوجه ضوء القلم الضوئى إلى ثقب الكرت (أ)

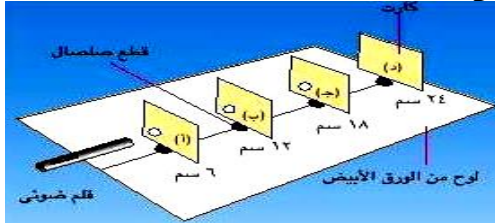
الملاحظة : ١- يمر الضوء من الثقب على شكل خط مستقيم

٢- تقل مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الكروت كلما قلت مساحة الثقب

٣- لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت (د) عند تحريك الكارت (ب) يساراً

الاستنتاج : ينتقل الضوء فى الاوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة

يمكن التحكم فى سمكها



## شدة الاستضاءة

هى كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح فى الثانية الواحدة

قانون التربيع العكسى فى الضوء :

تناسب شدة استضاءة السطح تناسباً عكسياً مع مربع المسافة بين السطح و مصدر الضوء

علل عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء و السطح للضعف تقل شدة الاستضاءة للربع

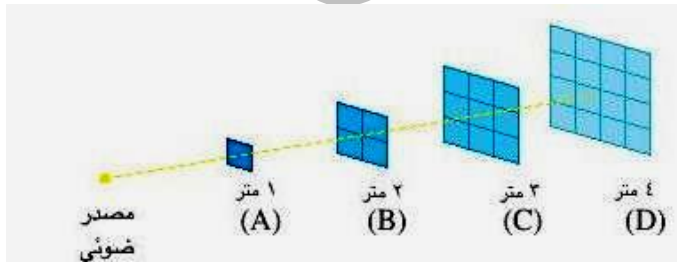
لان شدة الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين السطح و مصدر الضوء

س أختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس

إذا كانت شدة استضاءة السطح عند النقطة (A) تساوى الوحدة

أختر من القيم الآتية  $(\frac{1}{16} / \frac{1}{12} / \frac{1}{9} / \frac{1}{6} / \frac{1}{4} / \frac{1}{3} / \frac{1}{2})$ 

ما يناسب شدة الاستضاءة عند النقاط (D) ، (C) ، (B)





## (٤) انعكاس وانكسار الضوء

### انعكاس الضوء :

هو ارتداد موجات الضوء إلى نفس جهة سقوطها عندما تقابل سطحاً عاكس

**س ١ علل لما يأتي**

**١- تكون ظلال الأجسام المعتمة؟**

ج - لأن الضوء لا ينفذ خلال الأجسام معتمة ويسير في خطوط مستقيمة

**٢- تكون صور مقلوبة للأشجار والمباني على الطريق عند سقوط الأمطار؟**

ج - وذلك بسبب انعكاس الضوء

### أنواع انعكاس الضوء

١- الانعكاس المنتظم	٢- الانعكاس غير المنتظم
<p>١- هو ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عندما تسقط على سطح مصقول</p> <p>٢- سطح مصقول مثل : المرآة المستوية و شريحة من الألومنيوم الرقيق ( الفويل ) و لوح من الاستانلس</p> <p>٣- وينطبق قانونا الانعكاس عليه</p> <p>الانعكاس المنتظم</p>	<p>١- هو ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات عندما تسقط على سطح خشن</p> <p>٢- مثل : سطح ورق الشجر - قطعة من الجلد- جاكيت صوف</p> <p>٣- ولا ينطبق قانونا الانعكاس عليه</p> <p>الانعكاس غير المنتظم</p>

## قانونا الانعكاس في الضوء

**القانون الأول :** زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

**القانون الثاني :** الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمودالمقام من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس

**علل الشعاع الضوئي الساقط عموديا على السطح العاكس ينعكس على نفسه ؟**

ج - لأن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس تساوى صفر

**س وضح بالتجربة أن الضوء يعتمد في انعكاسه على قانونا الانعكاس في الضوء الأول والثاني**

الأدوات المستخدمة	الخطوات	المشاهدة	الاستنتاج
<p>مرآة مستوية- منقلة- قلم ليزر</p>	<p>١- نضع المنقلة بحيث تكون عمودية على مرآة المستوية</p> <p>٢- نسقط ضوء من قلم الليزر بزاوية معينة</p> <p>٣- نقيس زاوية السقوط وزاوية الانعكاس بالمنقلة</p> <p>٤- نكرر العمل السابق مع تغيير زاوية السقوط في كل مرة</p> <p>٥- ثم نجعل مستوى المرآة يميل على مستوى المنقلة بحيث لا يكونا متعامدين</p>	<p>١- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس دائماً</p> <p>٢- لا يرى الشعاع المنعكس عندما يكون مستوى المرآة والمنقلة غير متعامدان</p>	<p>ينعكس الضوء وفقاً لقانونين هما:</p> <p><b>القانون الأول :</b></p> <p>زاوية السقوط = زاوية الانعكاس</p> <p><b>القانون الثاني :</b></p> <p>الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمودالمقام من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس</p>



## مفاهيم مرتبطة بانعكاس الضوء

## ١- الشعاع الساقط :

هو خط مستقيم يمثل اتجاه انتشار الموجة الضوئية الساقطة على السطح العاكس ويلامسة عند نقطة السقوط

## ٢- الشعاع المنعكس :

هو خط مستقيم يمثل اتجاه انتشار الموجة الضوئية المرتدة عن السطح العاكس ويلامسة عند نقطة السقوط

## ٣- زاوية السقوط :

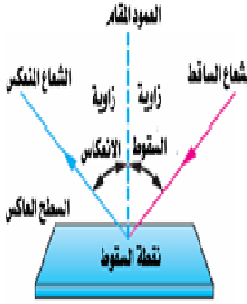
هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس

## ٤- زاوية الانعكاس

هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس

س - ما معنى ان زاوية سقوط شعاع ضوئي  $90^\circ$

اي ان الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط =  $90^\circ$



## انكسار الضوء

## نشاط يبين انكسار الضوء

الأدوات	الخطوات	الملاحظة	الاستنتاج
متوازي مستطيلات زجاجي ورقة بيضاء- قلم- مسطرة منقلة - قلم ليزر	١- نضع متوازي المستطيلات على الورقة ونحدد محيطه بالقلم و المسطرة ٢- نسقط شعاع من قلم الليزر على وجه متوازي المستطيلات ونحدد مساره ٣- ثم نحدد مسار الشعاع الخارج ٤- ثم نرفع متوازي المستطيلات ونقوم بتوصيل المستطيلات ونقوم بالساقط بالخارج	نلاحظ : ١- انكسار الشعاع الضوئي الساقط عندما ينتقل من الهواء الى الزجاج أو العكس ٢- زاوية السقوط لاتساوى زاوية الانكسار ٣- زاوية السقوط = زاوية الخروج	ينكسر الضوء عندما ينتقل مانلا من وسط شفاف الى وسط آخر شفاف يختلف عنه في الكثافة الضوئية

## مفاهيم مرتبطة بانكسار الضوء

١- انكسار الضوء :	هو تغير مسار الضوء عندما ينتقل مانلا من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية
٢- زاوية السقوط	هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل
٣- زاوية الانكسار	هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل
٤- زاوية الخروج	هي الزاوية الحادة المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل
٥- الكثافة الضوئية	هي قدرة الوسط الشفاف على كسر الاشعة الضوئية وتختلف من وسط لآخر تبعا لاختلاف سرعة الضوء

## تختلف سرعة الضوء من وسط الى اخر حسب الكثافة الضوئية

كلما زادت الكثافة الضوئية للوسط تقل سرعة الضوء خلاله والعكس صحيح

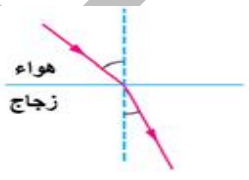
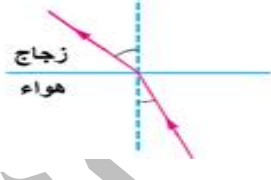
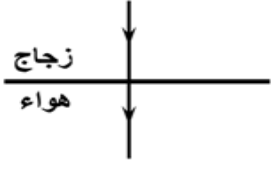
## أمثلة لأوساط مادية شفافة مختلفة في الكثافة الضوئية

١- من حيث الكثافة الضوئية : الزجاج < الماء < الهواء

٢- من حيث سرعة الضوء : الزجاج > الماء > الهواء



## قوانين انكسار الضوء

القانون الأول	القانون الثاني	القانون الثالث
عند انتقال شعاع ضوئي من وسط شفاف أقل كثافة ضوئية كالهواء إلى وسط شفاف أكبر كثافة ضوئية كالزجاج وسط شفاف أكبر كثافة ضوئية كالزجاج	عند انتقال شعاع ضوئي من وسط شفاف أكبر كثافة ضوئية كالزجاج إلى وسط شفاف أقل كثافة ضوئية كالهواء	الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على السطح الفاصل
فإنه ينكسر مقترباً من العمود المقام	فإنه ينكسر مبتعداً عن العمود المقام	ينفذ على استقامته دون أن يعاني أي انكساراً
وبالتالي زاوية السقوط < زاوية الانكسار	وبالتالي زاوية السقوط > زاوية الانكسار	لان زاوية السقوط = زاوية الانكسار = صفر
		

علل لما يأتي	الاجابة
ينكسر الضوء عند انتقاله مانلاً من الهواء الى الزجاج؟	بسبب اختلاف سرعة الضوء في الهواء عن سرعة الضوء في الزجاج
تتغير سرعة الضوء عند انتقاله مانلاً من وسط شفاف الى وسط شفاف آخر؟	نتيجة للتغير الحادث في الطول الموجي للضوء مع ثبات تردده
ماذا يعني ان زاوية انكسار شعاع ضوئي ٧٠°؟	اي أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل = ٧٠°
ماذا يعني ان زاوية الخروج في المنشور الثلاثي = ٤٠°؟	ان الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج = ٤٠°

## معامل الانكسار المطلق

معامل الانكسار المطلق لمادة الوسط (ن) = سرعة الضوء في الهواء / سرعة الضوء في الوسط

## معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)

هو النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعة في هذا الوسط الشفاف

١- ما ذا يعني أن معامل الانكسار المطلق للماء = ١.٣٣ ؟

اي ان النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعة الضوء في الماء = ١.٣٣

٢- علل معامل الانكسار المطلق دائماً اكبر من الواحد الصحيح ؟

لان سرعة الضوء في الهواء اكبر من سرعة الضوء في أي وسط شفاف آخر

**ملاحظة:** الوسط الذي معامل انكساره المطلق كبير تكون :-

كثافته الضوئية كبيرة (اي قدرته على كسر الضوء المار فيه كبيرة)

وسرعة الضوء المار فيه صغيرة

**علل** قدرة الماس على كسر الضوء اكبر من قدرة الزجاج ؟  
لان معامل الانكسار المطلق للماس اكبر من معامل الانكسار المطلق للزجاج

### مسائل محلولة

(١) احسب معامل الانكسار المطلق للزجاج إذا كانت سرعة فيه  $2 \times 10^8$  م/ث .

**الحل :**

$$n = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الزجاج}} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1,5$$

\*\*\*\*\*

(٢) احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا كانت سرعته في الهواء  $3 \times 10^8$  م/ث ومعامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥

**الحل :**

$$\text{سرعة الضوء في الزجاج} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{معامل الانكسار المطلق للزجاج}} = \frac{3 \times 10^8}{1,5} = 2 \times 10^8 \text{ م/ث}$$

### ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء

٢ - رؤية الأجسام في غير مواضعها الحقيقية

**علل تبدو السمكة في الماء في موضع اعلى من موضعها الحقيقي**

لان الاشعة الضوئية الصادرة من السمكة تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين امتدادات الاشعة المنكسرة المكونة لصورة السمكة

**علل تبدو قطعة نقود في كوب به ماء اعلى من موضعها الحقيقي**

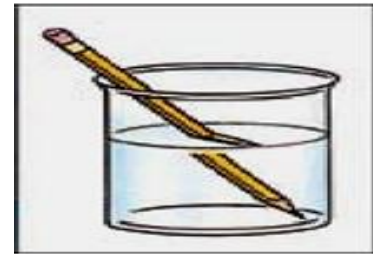
لان الاشعة الضوئية الصادرة من قطعة النقود تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين امتدادات الاشعة المنكسرة المكونة لصورة قطعة النقود

١ - رؤية الأجسام في غير أشكالها الطبيعية

**علل عند النظر للجزء المغمور من القلم في الماء**

**يبدو وكأنه مكسور ؟**

ح- لان الاشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور في الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين امتدادات الاشعة المنكسرة المكونة لصورة القلم



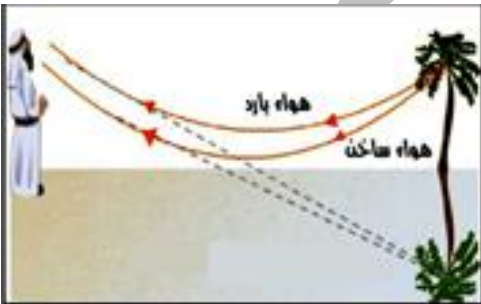
### (٣) السراب

**ظاهرة السراب :** هي ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية وقت الظهيرة

وتبدو فيها الأجسام علي جانبي الطريق وكأنها مقلوبة علي سطح مائي

**علل** حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة ؟

بسبب حدوث انعكاس وانكسار للضوء في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة



## الوحدة الثالثة : التكاثر واستمرارية النوع

## (١) التكاثر في النبات

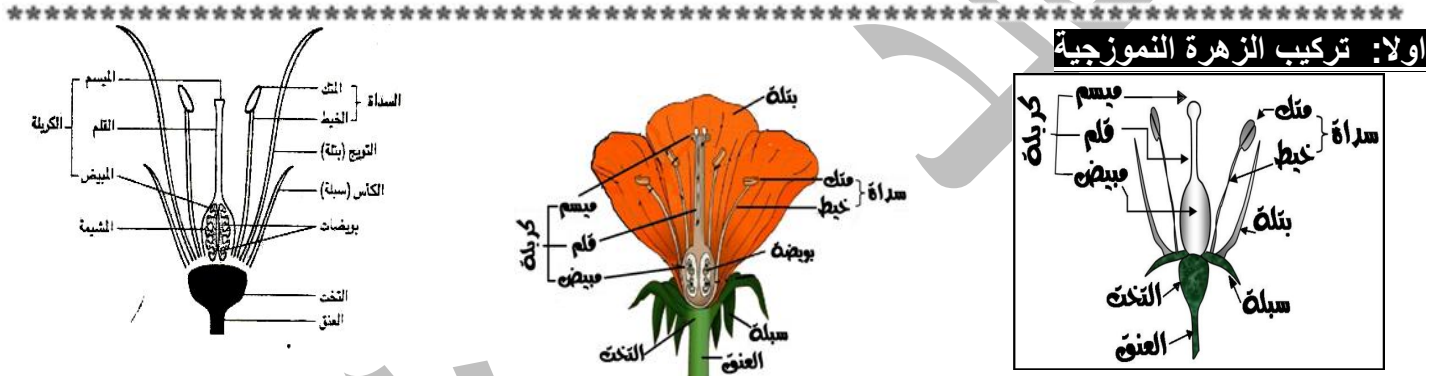
هناك عمليات حيوية هدفها استمرار حياة الكائن الحي مثل التغذية والتنفس والحركة باستثناء عملية التكاثر التي تهدف الى استمرار نوع الكائن الحي وحمايته من الانقراض ولا تتوقف عليها حياة الكائن الحي

## عملية التكاثر :

هي عملية حيوية هدفها استمرار نوع الكائن الحي وحمايته من الانقراض وذلك بانتاج افراد جديدة من نفس النوع

## منشأ الزهرة :

- ١- تنشأ الزهرة من برعم زهرى يخرج عادة من أبط ورقة تعرف بالقنابة  
**القنابة :** هي ورقة نباتية خضراء يخرج من ابطها البرعم الزهرى الذى تنشأ منه الزهرة  
**النورة :** هي مجموعة الازهار التى يحملها الساق (المحور)



## اولاً: تركيب الزهرة النموذجية

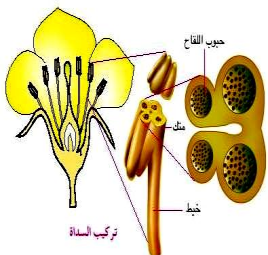
**الزهرة النموذجية :** هي الزهرة التى تحتوى على اربع محيطات زهرية يحملها جزء منتفخ من الزهرة يسمى التخت  
**التخت :** هو جزء منتفخ في نهاية عنق الزهرة تترتب عليه المحيطات الزهرية  
 والمحيطات الزهرية هي الكأس والتويج والطلع والمتاع

١- الكأس	٢- التويج	٣- الطلع	٤- المتاع
أوراق خضراء تسمى سبلات	أوراق ملونة تسمى بتلات	هو عضو التذكير فى الزهرة و يتكون من مجموعه اسدية و السداة تتكون من خيط و متك	هو عضو التأنيث فى الزهرة و يتكون من مجموعة كر ابل و الكريلة تشبة القارورة و تتركب من ميسم و قلم و مبيض
وظيفته : حماية اجزاء الزهرة الداخلية وخاصة قبل تفتحها	وظيفته : جذب الحشرات للزهرة وحماية أعضاء التكاثر	وظيفته : تكوين حبوب اللقاح	وظيفته : تكوين البويضات

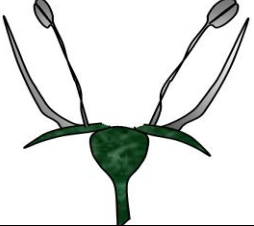
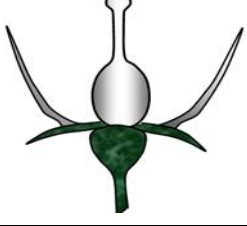
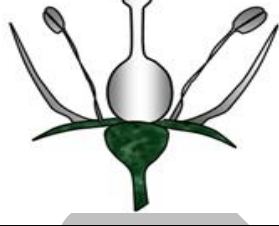
**تركيب السداة :** يتركب من : خيط ومتك (المتك يتكون من فصان بكل منهما حجرتان تحتوى على حبوب اللقاح

**ملحوظة هامة ١-** تختلف الازهار عن بعضها من حيث انفصال والتحام السبلات والبتلات

البتلات والسبلات تكون منفصلة في معظم الازهار مثل زهرة المنثور تتكون من ٤ بتلات و ٤ سبلات منفصلة اما في زهرة نبات البيتونيا تتكون من ٤ بتلات و ٤ سبلات ملتحة



## تنقسم الأزهار من حيث الجنس إلى :

♂ زهرة مذكرة (وحيدة الجنس)	♀ زهرة مؤنثة (وحيدة الجنس)	♀ زهرة خنثى (ثنائية الجنس)
تحتوى على ٣ محيطات زهرية الكاس و التويج و الطلع	تحتوى على ٣ محيطات زهرية الكاس و التويج و المتاع	تحتوى على ٤ محيطات زهرية الكاس و التويج و الطلع و المتاع
		
مثل النخيل و الذرة و القرع		مثل التيوليب والبتونيا والمنثور وعباد الشمس القطن والكتان والبسلة والورد البلدى

## التكاثر فى النبات

**التكاثر فى النبات نوعان :** ١- تكاثر جنسى : عن طريق الأزهار ٢- تكاثر لا جنسى : عن طريق الاجزاء الخضرية

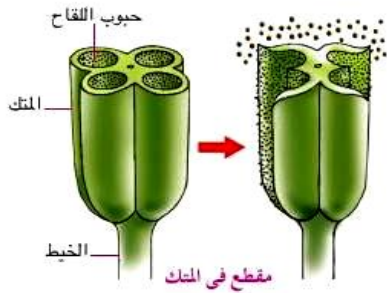
**النباتات الزهرية :** هى النباتات التى تتكاثر عن طريق الأزهار

**الزهرة :** هى عضو التكاثر التزاوجى فى النباتات الزهرية حيث تنمو مكونة البذور داخل الثمار  
وهى عبارة عن ساق قصيرة تحورت اوراقها لتكوين اعضاء التكاثر التى تقوم بتكوين البذور داخل الثمار

## أولاً التكاثر الجنسي

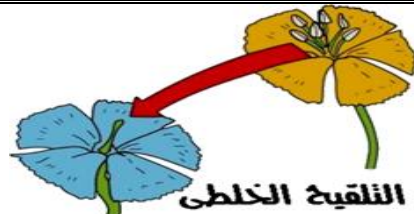
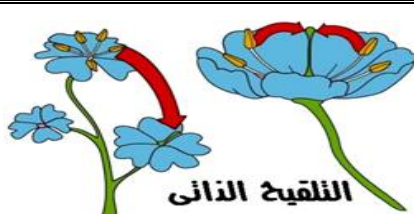
تتم عملية التكاثر الجنسي فى النباتات الزهرية على خطوتين هما : التلقيح و الإخصاب

## التلقيح الزهرى



هو انتقال حبوب اللقاح من متوك الاسدية الى مياسم الكرابل  
**يتكون متك الزهرة من :** أربعة أكياس لقاح تحتوى على حبوب اللقاح  
عندما تنضج حبوب اللقاح ينشق المتك طولياً وتتطاير منه حبوب اللقاح لاجراء  
عملية التلقيح الزهرى

## انواع التلقيح الزهرى




٢- التلقيح الخلطى	١- التلقيح الذاتى
هو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم زهرة أخرى على نبات اخر من نفس النوع	هو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم نفس الزهرة او الى زهرة اخرى على نفس النبات
	
اسباب حدوثه ١- عدم نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد مثل عباد الشمس ٢- ان تكون الزهرة وحيدة الجنس مثل الذرة	اسباب حدوثه ١- نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد مثل الكتان ٢- عدم تنفتح الأزهار الا بعد اتمام عملية الإخصاب مثل الشعير



الاجابة	علل لما ياتى
لان المتوك والمياسم تنضج فى وقت واحد	التلقيح فى نبات الكتان ذاتيا
لان ازهاره لا تتفتح الا بعد اتمام عملية الإخصاب	التلقيح فى نبات الشعير ذاتيا
لان ازهاره وحيدة الجنس	التلقيح فى نبات الذرة خلطيا
لعدم نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد	التلقيح فى نبات عباد الشمس خلطيا

ماذا يحدث عند نضج مبيض الزهرة بعد عملية الإخصاب ؟ يحدث تلقيح خلطى  
يحدث الإخصاب لحظة تكون ..... (البويضة - الزيجوت - الجنين )

### طرق التلقيح الخلطى

التلقيح الصناعى	التلقيح عن طريق الهواء او الرياح	التلقيح عن طريق الحشرات :
هو التلقيح الذى يحدث بواسطة الإنسان مثال : نبات النخيل حيث يقوم البستاني بنثر حبوب اللقاح على الازهار المؤنثة	<b>يحدث فى الازهار :</b> ١- ذات المتوك المدلاة (علل) ليسهل تفتحها بحركة الهواء ٢- والمياسم الريشية اللزجة (علل) حتى تلتقط حبوب اللقاح ٣- التى تنتج أعداد هائلة من حبوب اللقاح ( علل ) لتعويض المفقود منها فى الجو ٤- تنتج حبوب لقاح خفيفة وجافة (علل) ليسهل حملها لمسافات بعيدة بالتيارات الهوائية	<b>يحدث فى الازهار :</b> ١- الملونة ذات الروائح الذكية (علل) لجذب الحشرات اليها ٢- وحبوب لقاح لزجة أو خشنة (علل) حتى تلتصق بأجسام الحشرات
		

**مرض حمى القش :** مرض يصيب بعض الاشخاص الذين لديهم حساسية للغبار المحمل بحبوب اللقاح  
**اعراضه :** التهاب اغشية الانف والعطس والدمع المستمرين

### الإخصاب الزهري

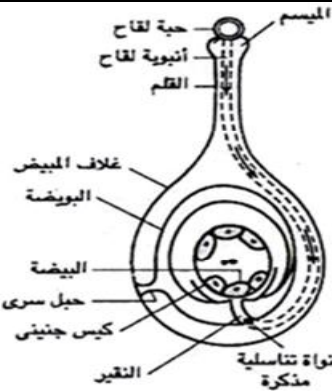
هو اندماج نواة حبة اللقاح المذكورة مع نواة البويضة المؤنثة لتكوين الزيجوت  
**الزيجوت** الخلية الناتجة من اندماج نواة الخلية المذكورة (حبة اللقاح) مع نواة الخلية المؤنثة (البويضة)  
**تجربة توضح كيفية انبات حبوب اللقاح**

	<b>الخطوات :</b> ١- نضع قطرة من محلول سكري مخفف على شريحة زجاجية ثم نضع عليها حبوب لقاح ثم نغطيها بغطاء شريحة زجاجية ٢- نكرر الخطوة السابقة مع استبدال قطرة المحلول السكرى بقطرة ماء ٣- نضع الشريحتين فى مكان دافئ لمدة ٣٠ دقيقة ٤- نفحص الشريحتين تحت الميكروسكوب <b>الملاحظة</b> انبات حبوب اللقاح الموضوعة فى المحلول السكرى مكونة أنبويه لقاح و عدم انبات حبوب اللقاح الموضوعة فى الماء <b>الاستنتاج:</b> تنبت حبوب اللقاح عند توافر وسط غذائى مناسب كالمحلول السكرى المخفف
---	--

ما عدد الانوية الذكرية الناتجة من انبات ٥ حبات لقاح ؟ ١٠ انوية ذكرية



## خطوات عملية الاخصاب الزهري



- ١- عندما تسقط حبة اللقاح على ميسم الزهرة الذي يفرز محلولاً سكرياً
- ٢- تبدأ حبة اللقاح في الانبات مكونة أنبوبة لقاح تحتوى على نواتان ذكريتان
- ٣- تمتد أنبوبة اللقاح داخل القلم حتى تصل الى البويضة فى المبيض خلال فتحة النقيير
- ٤- تندمج احدى النواتان الذكريتان مع نواة البويضة المؤنثة مكونة بويضة مخصبة او الزيجوت ( اللاقحة )
- ٥- ينقسم الزيجوت عدة انقسامات متتالية مكونه الجنين الذى ينمو مكونا نبات جديد

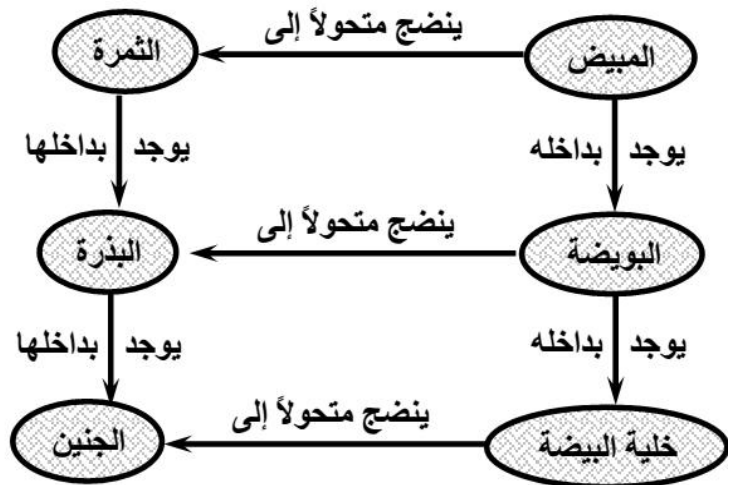
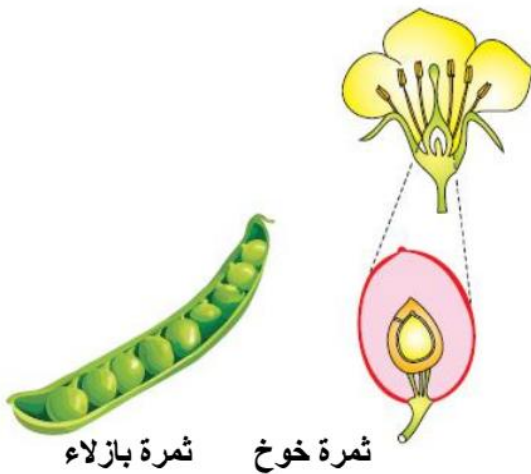
## تكوين البذور والثمار

تختلف الثمار  
فيما بينها تبعاً  
لطبيعة المبيض

المبيض الذى يحتوى على :

- بويضة واحدة : يعطى ثمرة بداخلها بذرة واحدة كما فى ثمار الزيتون والخوخ .
- عدة بويضات : يعطى ثمرة بداخلها العديد من البذور كما فى ثمار الفول والبازلاء .

\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*

**علل ثمرة الزيتون و الخوخ تحتوى على بذرة واحدة ؟**

لان المبيض يحتوى على بويضة واحدة و بعد الاخصاب يتحول المبيض الى ثمرة و البويضة الى بذرة

**علل ثمرة الفول و البسلة تحتوى على اكثر من بذرة ؟**

لان المبيض يحتوى على اكثر من بويضة و بعد الاخصاب يتحول المبيض الى ثمرة و البويضة الى بذرة

## التكاثر اللاجنسى

تستطيع بعض النباتات أن تتكاثر دون الحاجة الى أزهار فيما يسمى بالتكاثر الخضري :

**التكاثر الخضري :** هو التكاثر الذي يتم عن طريق أجزاء من الجذر أو الساق أو الأوراق أو البراعم دون الحاجة الى أزهار

## ١- التكاثر الخضري الطبيعي :

يتم بعدة طرق منها الريزومات والفسائل والكورمات والدرنات والابصال

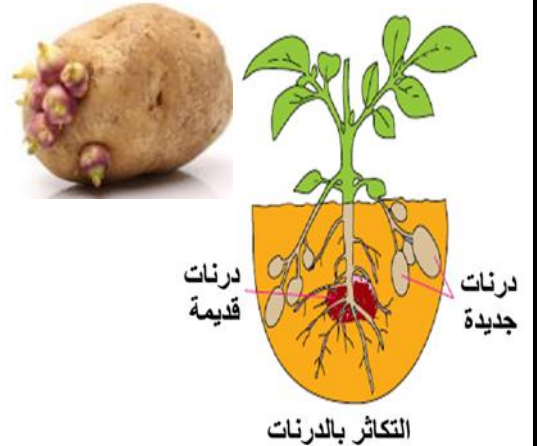
## الدرنة :

هي عبارة عن جزء منتفخ من جذر عرضي كالبطاطا أو ساق أرضية كالبطاطس تحتوي على براعم نامية تستخدم في عملية التكاثر الخضري

## خطوات التكاثر بالدرنات

## الخطوات :

- ١- تقطع درنة البطاطس الى عدة أجزاء على أن يحتوي كل جزء منها على برعم أو أكثر
- ٢- نزرع أجزاء الدرنة في التربة ونقم بريها بالماء بانتظام لمدة أسبوع
- ٣- تنمو بعض البراعم مكونة المجموع الجذري ، وتنمو براعم أخرى مكونة المجموع الخضري
- ٤- وبعد فترة تتحول الدرنة الام الى نبات يحمل العديد من الدرنات الجديدة



## ٢ - التكاثر الخضري الصناعي

و يتم بعدة طرق منها : التعقيل و التطعيم و زراعة الانسجة و الترقيد

## أولا التكاثر بالتعقيل

## المفاهيم :

هي جزء من جذر أو ساق أو ورقة يحتوي على براعم نامية يقطع من نبات بغرض استخدامة في عملية التكاثر الخضري

## أمثلة النباتات التي تتكاثر بالتعقيل

القصب والعنب والورد

## خطوات التكاثر بالتعقيل

- ١- نحصل على عقل من نبات بها أكثر من برعم و نقوم بزرعها في أصيص ثم نقوم بريها بانتظام لمدة اسبوعين
- ٣- **الملاحظة والاستنتاج** تنمو البراعم المغمورة في التربة مكونة المجموع الجذري وتنمو البراعم الظاهرة مكونة المجموع الخضري في الهواء
- ٤- ثم نقوم بنقل هذه الشتلات بعد ذلك لزراعتها في التربة

## ثانياً التكاثر بالتطعيم

هو تكاثر خضري صناعي يتم فيه وضع جزء من نبات يحمل أكثر من برعم يسمى بالطعم على نبات آخر يسمى بالأصل

يتم التكاثر بالتطعيم في النباتات المتقاربة في الصفات مثل :

- ١- البرتقال والنارنج
- ٢- الخوخ و المشمش
- ٣- التفاح والكمثرى

**علل** لايمكن اجراء التكاثر بالتطعيم بين البرتقال و الخوخ ؟

لان التكاثر بالتطعيم يتم بين الانواع النباتية المتقاربة في الصفات فقط

## طرق التكاثر بالتطعيم

**التطعيم باللصق** : وفيه يتم لصق الطعم على الأصل كما في نبات المانجو

**التطعيم بالقلم** : وفيه يتم غرس الطعم المجهز على هيئة قلم في الأصل كما

في الأشجار كبيرة الحجم

وفي الحالتين يتم ربط الطعم والأصل معاً بإحكام علل

ليلتصق معا و يتغذى الطعم من عصارة الأصل

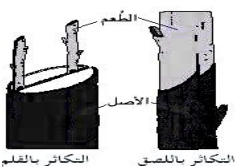
والثمار الناتجة من نوع الطعم

ماذا يحدث عند ربط جزء من نبات البرتقال على

فرع من نبات النارنج؟

يتغذى البرتقال (الطعم) من عصارة نبات النارنج (الأصل) وينمو مكونا ثمار

البرتقال



## ثالثاً - زراعة الأنسجة

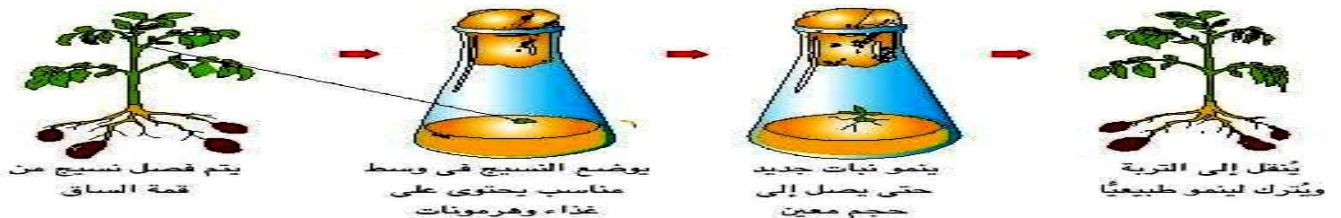
هي تقنية حديثة تستخدم للحصول على أعداد كبيرة من احد النباتات باستخدام جزء صغير منه

**علل تعتبر زراعة الأنسجة النباتية من أهم الطرق الحديثة في زيادة المحاصيل ؟**

لأنه بواسطتها يمكن الحصول على أعداد كبيرة من احد النباتات باستخدام جزء صغير منه

**خطوات زراعة نسيج من ساق نبات البطاطس**

- ١- يتم فصل نسيج من قمة ساق البطاطس
- ٢- يوضع النسيج في وسط مناسب يحتوي على غذاء وهرمونات
- ٣- ينمو نبات جديد حتى يصل الى حجم معين
- ٤- ينقل الى التربة ويترك لينمو طبيعياً



**ماذا يحدث عند فصل نسيج من قمة ساق بطاطس ووضعة في وسط غذائي وهرمونات ؟**  
ينمو النسيج مكونا نبات جديد من نفس النوع

## (٢) التكاثر في الإنسان

**التكاثر :** هو عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي هدفها استمرار الانواع و حمايتها من الانقراض

التكاثر الجنسي	التكاثر اللا جنسي
١- هو انتاج افراد جديدة من فردين ابويين احدهما مذكر و الاخر مؤنث ٢ - والافراد الجديدة تحمل صفات مشتركة من الابوين	١ - هو انتاج افراد جديدة من فرد ابوى واحد ٢ - و الافراد الجديدة تشبه تماما الفرد الابوى

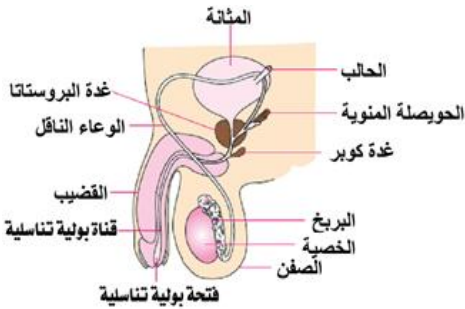
**علل الانسان يتكاثر جنسيا و لا يتكاثر لاجنسي ؟**

لان الافراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي تشبه تماما الفرد الابوى اما الانسان فلا بد ان يكون كل فرد متميز عن غيره

### أولاً : الجهاز التناسلي في الذكر

#### الجهاز التناسلي في الذكر يتكون من

- ١- الخصيتان
- ٢- الوعاء الناقلان
- ٣- الغدد الملحقة (البروستاتا و غدتا كوبر و الحويصلتان المنويتان)
- ٤- القضيب



### (١) الخصيتان

عبارة عن غدتين بيضاويتين الشكل تقعان خارج الجسم خارج تجويف الجسم في كيس جلدي يسمى كيس الصفن **وظيفة كيس الصفن :**

حفظ درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة الجسم بدرجتين على الأقل حتى تنضج الحيوانات المنوية **ما النتائج المترتبة على** عدم خروج الخصيتين خارج تجويف الجسم أثناء نمو في الرحم؟  
تتوقف الخصيتان عن انتاج الحيوانات المنوية مما يؤدي الى الإصابة بالعقم

**وظيفة الخصيتين**

١- إنتاج الحيوانات المنوية ( الامشاج المذكرة )

٢ - إنتاج الهرمون الذكري ( التستوستيرون ) المسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر

( مظاهر البلوغ في الذكر ) مثل [ خشونة الصوت - نمو شعر الإبط ، العانة ، الذقن، الشارب و تضخم العضلات - نمو العظام ]

### (٢) الوعاء الناقلان

**وظيفتهما** نقل الحيوانات المنوية من الخصية الى القناة البولية التناسلية

و يتصل بكل خصية أنابيب كثيرة الالتواء تعرف بالبربخ

**البربخ:** عبارة عن أنابيب كثيرة الالتواءات حول نفسها تتصل بكل خصية وظيفته يتم فيه استكمال تنضج الحيوانات المنوية

### (٣) الغدد الملحقة

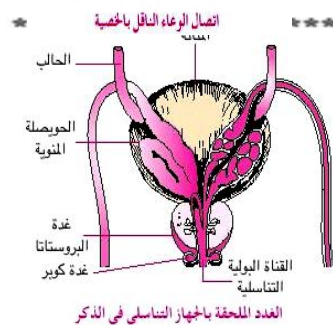
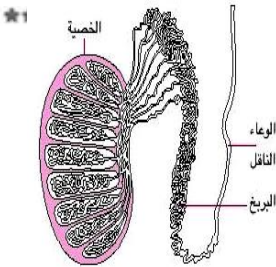
ثلاثة غدد تفتح في القناة البولية التناسلية وهي الحويصلتان المنويتان و غدتا كوبر و غدة البروستاتا

**وظيفة الغدد الملحقة:** إفراز السائل المنوي ( سائل قاعدي )

**وظيفة السائل المنوي :** ١ - تغذية الحيوانات المنوية

٢ - معادلة حموضة مجرى البول

٣ - سهولة تدفق الحيوانات المنوية



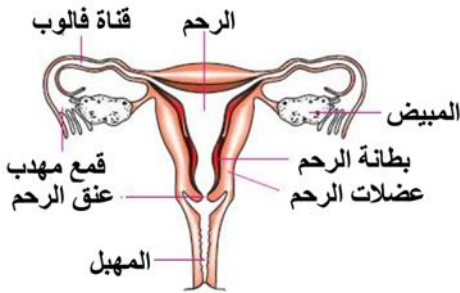


**السائل المنوي :** هو سائل قاعدي يتكون من افرازات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي

### (٤) القضيب

١- يتكون من نسيج أسفنجي ٢- تمر بداخله قناة بولية تناسلية ٣- وينتهي بفتحة بولية تناسلية  
**وظيفة :** خروج السائل المنوي والبول في زمنين مختلفين عن طريق الفتحة البولية التناسلية

### ثانياً : الجهاز التناسلي في الأنثى



يتكون من ١ - المبيضين ٢ - قناتا فالوب ٣ - الرحم ٤ - المهبل

### (١) المبيضان

يقعان أسفل التجويف البطني من الناحية الظهرية وكل مبيض في حجم اليمونة و شكل اللوزة المقشورة  
**وظيفة المبيضين :**

١ - إنتاج البويضات ( الامشاج المونثة ) كل مبيض ينتج بويضة ناضجة كل ٢٨ يوماً بالتبادل مع المبيض الاخر اى ان المبيض الواحد ينتج بويضة كل ٥٦ يوماً  
٢ - إنتاج هرموني الانوثة ( الاستروجين والبروجسترون )

**الاستروجين :** .. المسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الأنثى او مظاهر البلوغ في الانثى مثل [ نمو الثديين - تراكم الدهون - نعومة الصوت - ظهور شعر الإبط و العانة - الدورة الشهرية ]  
**البرجسترون :** .. ضروري لحدوث الحمل واستمرارة

عملية التبويض :	الدورة الشهرية	سن الياس :
هي عملية انتاج بويضة ناضجة كل ٢٨ يوماً من احد المبيضين بالتبادل مع المبيض الاخر اى ان المبيض الواحد ينتج بويضة كل ٥٦ يوماً	هي دورة تتكرر كل ٢٨ يوم طالما لا يوجد حمل تبدأ من سن ١١ : ١٤ سنة الى سن الياس من ٤٥ : ٥٥ سنة	هو السن الذي يتوقف عنده افراز البويضات من المبيضين

من ٢ أحسب عدد البويضات الناضجة التي يمكن أن تفرزها أنثى بالغة خلال ٣٥ سنة ؟

الانثى البالغة تفرز ١٣ بويضة كل عام اذا عدد البويضات في ٣٥ عام =  $13 \times 35 = 455$  بويضة

### (٢) قناتا فالوب



عبارة عن أنبوبتين تفتحان في الركنين العلويين من الرحم وكل منهما

١ - ذات فتحة قمعية **علل ؟** لالتقاط البويضة الناضجة

٢ - مهدبة ذات زوائد أصبعية **علل ؟** لدفع البويضة نحو الرحم

ماذا يحدث عند انسداد قناتي فالوب او ربطهما جراحيا ؟ عدم وصول الحيوان المنوي الى البويضة وبالتالي عدم حدوث حمل

### (٣) الرحم



١ - عضو عضلي مرن أجوف كمشى الشكل

٢ - يقع داخل تجويف عظام الحوض بين المثانة و المستقيم

**الوظيفة :** يتم فيه تكوين وتغذية وحمايته الجنين حتى الميلاد

( علل ) يبطن الرحم بغشاء مخاطي غنى بالشعيرات الدموية؟

د - لتكوين المشيمة التي تقوم بتغذية الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السري



## (٤) المهبل

١- هو أنبوب عضلي يتمدد عند الولادة ٢- و يمتد من الرحم وينتهي بالفتحة التناسلية  
وظيفة : تمدة عند الولادة يعمل على خروج المولود

الخلايا الجسدية تحتوى على المادة الوراثية كاملة (٤٦ كروموسوم)  
اما الخلايا الجنسية تحتوى على نصف المادة الوراثية (٢٣ كروموسوم)  
**الكروموسومات :** تحمل الجينات او العوامل الوراثية المسؤولة عن نقل الصفات الوراثية من الاباء الى الابناء

## تركيب البويضة والحيوان المنوى فى الانسان

البويضة	الحيوان المنوى
خلية ساكنة كروية الشكل	خلية متحركة
كبيرة الحجم نسبياً ( فى حجم حبة السمسم ) بسبب ما تدره من مواد غذائية لتغذية الجنين فى المراحل الاولى	صغيرة جدا
<b>التركيب :</b> تتكون من :- ١- نواة تحتوى على نصف المادة الوراثية (٢٣ كروموسومات) ٢- سيتوبلازم يحتوى على غذاء مخزون يحيط به غشاء بلازمى ٣- غلاف خلوى متماسك يغلف البويضة من الخارج	<b>تركيب الحيوان المنوى</b> ١ - رأس : يحتوى على نصف المادة الوراثية (٢٣ كروموسومات) ٢ - القطعة الوسطى : تحتوى على الميكوندريا لتوليد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوى ٣ - الذيل : طويل ورفيع مسنول عن حركة الحيوان المنوى حتى يصل إلى البويضة وتتم عملية التلقيح

## الإخصاب وتكوين الجنين

**الإخصاب فى الإنسان** هو اندماج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت

## خطوات عملية الإخصاب :

- ١- تنتج الأنثى بويضة واحدة فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث ( الدورة الشهرية)
- ٢- أثناء عملية التزاوج يفرز الذكر أعداد كبيرة من الحيوانات المنوية تنتقل من المهبل إلى الرحم ثم إلى قناة فالوب
- ٣- تهاجم الحيوانات المنوية البويضة فى بداية قناة فالوب و تفرز رؤوس الحيوانات المنوية انزيمات (مواد كيميائية) على لتفتيك الغلاف الخلوى المتماسك للبويضة
- ٤- يتمكن حيوان منوي واحد فقط من اختراق الغشاء البلازمى لخلية البويضة ما النتائج المترتبة على ذلك ؟
- ٥- يحدث الإخصاب باندماج نواة الحيوان المنوى التى تحتوى على ٢٣ كروموسوم مع نواة البويضة التى تحتوى على ٢٣ كروموسوم لتكوين بويضة مخصبة ( زيجوت ) التى تحتوى على العدد الكامل من الكروموسومات ٤٦ كروموسوم
- ٦- تنتقل البويضة المخصبة ( الزيجوت ) من قناة فالوب إلى الرحم لتتغرس فى بطانة
- ٧- ثم ينقسم الزيجوت عدة انقسامات متتالية مكونا الجنين ( الطفل ) الذى يحمل صفات مشتركة من الأبوين

هي الفترة الزمنية بين عملية الاخصاب وعملية الولادة وهي حوالي ٩ شهور

**تنقسم الامراض المتعلقة بالجهاز التناسلي في الذكر والأنثى إلى نوعين :**

**فترة الحضانة:** هي الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض

• ۱۱۱۴ • ۲۳۷۹۹